

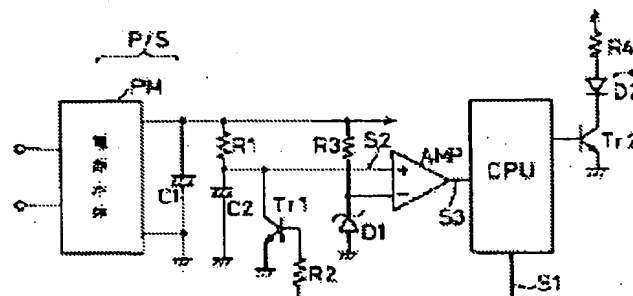
CAPACITOR CAPACITY VARIATION DETECTING CIRCUIT AND POWER SOURCE LIFE DETECTING CIRCUIT

Patent number: JP8029465
 Publication date: 1996-02-02
 Inventor: IGA MASAOKI
 Applicant: OMRON TATEISI ELECTRONICS CO
 Classification:
 - international: G01R27/26; G01R31/00; H01G13/00; G01R27/26;
 G01R31/00; H01G13/00; (IPC1-7): H01G13/00;
 G01R27/26; G01R31/00
 - european:
 Application number: JP19940167882 19940720
 Priority number(s): JP19940167882 19940720

Report a data error here

Abstract of JP8029465

PURPOSE: To eliminate the necessity of using an accumulator and/or a memory by eliminating the need to accumulate the operation time of equipment at ambient temperature and to eliminate the necessity of using an expensive sensor for measuring the ambient temperature. **CONSTITUTION:** A detecting capacitor C2 is installed at substantially the same ambient temperature as a temperature at which a capacitor C1 for a power supply is used, and the capacitor C2 is charged and discharged by the turning-on and -off of a transistor Tr1 by charge and discharge pulses S1 from a microcomputer CPU, and the time at which charging of the capacitor C2 is started, and the time required to attain a reference voltage from the starting time according to the ascending speed of a charging curve corresponding to the degree of decrease in capacity of the capacitor C2 are calculated from outputs of a comparator AMP, and the microcomputer CPU judges decrease in capacity of the capacitor C2, i.e., decrease in capacity of the capacitor C1, thereby judging the functional deterioration of equipment.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 容量変化が検出されるべき被検出コンデンサが使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備される検出コンデンサと、

前記検出コンデンサを充放電させる充放電手段と、

前記充放電手段によって充放電動作している前記検出コンデンサからその両端電圧を入力し、この両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達したときに所定の出力を出力する出力手段と、

前記出力手段からの出力によって前記検出コンデンサの両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達するまでの時間を監視しその監視データから前記被検出コンデンサの容量変化を演算する演算手段とを備えたことを特徴とするコンデンサ容量変化検出回路。

【請求項2】 前記充放電手段は前記検出コンデンサの両端間にコレクタ・エミッタが接続されたスイッチングトランジスタと、このスイッチングトランジスタを前記被検出コンデンサの容量変化の非測定時にオン動作させてそのコレクタ・エミッタを介して前記検出コンデンサの充電電荷を放電させ、その測定時にオフ動作させて前記検出コンデンサに充電させるように制御する手段とからなる請求項1に記載のコンデンサ容量変化検出回路。

【請求項3】 前記出力手段は、一方の入力部が前記検出コンデンサに接続され、他方の入力部が基準電圧発生部に接続された比較器で構成され、この比較器は前記一方の入力部に入力された前記検出コンデンサの両端電圧が他方の入力部に与えられている基準電圧を越えるときに前記所定の出力を出力するものであることを特徴とする請求項1または2に記載のコンデンサ容量変化検出回路。

【請求項4】 電源用コンデンサが使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備される検出コンデンサと、

前記検出コンデンサを充放電させる充放電手段と、

前記充放電手段によって充放電動作している前記検出コンデンサからその両端電圧を入力し、この両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達したときに所定の出力を出力する出力手段と、

前記出力手段からの出力によって前記検出コンデンサの両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達するまでの時間を監視しその監視データから前記電源用コンデンサの容量抜けを測定しその測定から前記電源用コンデンサを内蔵する電源の寿命を演算する演算手段とを備えたことを特徴とする電源寿命検出回路。

【請求項5】 さらに前記演算手段の所定の演算出力に応答して点灯することによって前記電源の寿命を警告する警告器を備えた請求項4に記載の電源寿命検出回路。

【請求項6】 前記演算手段がマイクロコンピュータで構成され、前記マイクロコンピュータは、前記電源用コンデンサの容量抜け非検出時には前記検出コンデンサを

2

放電させるように前記充放電手段を制御し、容量抜け検出時には前記検出コンデンサの充電を第1の時刻に開始させるとともに、この第1の時刻と前記検出コンデンサの両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達するまでの第2の時刻とから前記電源用コンデンサの容量抜けの程度を演算することを特徴とする請求項4または5に記載の電源寿命検出回路。

【請求項7】 前記検出コンデンサは前記電源用コンデンサに電気的に並列に接続され、前記電源用コンデンサと共通に前記電源から充電用の電圧が供給されることを特徴とする請求項4ないし6のうちのいずれかに記載の電源寿命検出回路。

【請求項8】 前記検出コンデンサは前記電源から抵抗を介して充電用電圧が供給され、前記検出コンデンサと前記抵抗とで当該検出コンデンサに対する充電時定数が実質的に決定されるものであることを特徴とする請求項7に記載の電源寿命検出回路。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、コンデンサ容量変化検出回路および電源寿命検出回路に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年の温度調節器はフリー電源化と小型化によりその内部の環境温度が著しく増大する傾向にある。温度調節器に限らず機器は一般に高い環境温度下に置かれた状態で使用を継続されると内部部品が消耗を来してその機能が低下してくる。この環境温度が原因となってその使用寿命が到来したことを推定してこれを外部に報知できるようにすることは温度調節器その他の機器を安全にかつ常時最適状態で用いるうえでは必要なことが多い。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 電源で駆動される機器がその内部環境温度の増大でその寿命に影響を受けやすいものとしては電源によく用いられる平滑用のアルミ電解コンデンサがある。この電解コンデンサは環境温度とその環境温度下での使用時間とに依存した容量抜けを起こしてくる。そこで機器の内部に環境温度のセンサを配備するとともに、機器の稼働時間を計測する計測手段を付加し、その環境温度に関連した稼働時間をマイクロコンピュータの制御の下にメモリに累積記憶させていき、必要なときにその累積データからコンデンサの残りの寿命を所定の式例えばアレニウスと称される式を用いて演算して推定できるようにして外部に機器の寿命を出力できるようにすることが考えられる。

【0004】 しかしながら、このような寿命の推定では、演算結果をメモリに累積させておく必要があるがマイクロコンピュータの暴走などによりメモリが破壊されてしまったり、いわゆるメモリ化けなどがあつたときにはその累積データが損なわれてしまい正確な寿命の推定

3

がまったくできなくなるという問題がある。

【0005】また、このような寿命の推定では直接、機器内部の環境温度を測定させるために高価なセンサを配備させる必要があつてコスト面でも問題がある。

【0006】それゆえに本発明においては、環境温度下での機器の稼働時間の累積計算をまったく不要にすることでデータを累積記憶させるためのメモリの必要性をなくし、これによってメモリの破壊とかメモリ化けによる上述した不具合を解消し、そのうえ環境温度の測定のためのセンサを実質的には不要とし、高価なセンサを用いることによるコスト面での不具合を解消できるようにすることを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】このような目的を達成するために、本発明のコンデンサ容量変化検出回路においては、容量変化が検出されるべき被検出コンデンサが使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備される検出コンデンサと、前記検出コンデンサを充放電させる充放電手段と、前記充放電手段によって充放電動作している前記検出コンデンサからその両端電圧を入力し、この両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達したときに所定の出力を出力する出力手段と、前記出力手段からの出力によって前記検出コンデンサの両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達するまでの時間を監視しその監視データから前記被検出コンデンサの容量変化を演算する演算手段とを備えたことを特徴としている。

【0008】前記充放電手段は前記検出コンデンサの両端間にコレクタ・エミッタが接続されたスイッチングトランジスタと、このスイッチングトランジスタを前記被検出コンデンサの容量変化の非測定時にオン動作させてそのコレクタ・エミッタを介して前記検出コンデンサの充電電荷を放電させ、その測定時にオフ動作させて前記検出コンデンサに充電させるように制御する手段とから構成されたものであつてもよい。

【0009】前記出力手段は、一方の入力部が前記検出コンデンサに接続され、他方の入力部が基準電圧発生部に接続された比較器で構成され、この比較器は前記一方の入力部に入力された前記検出コンデンサの両端電圧が他方の入力部に与えられている基準電圧を越えるときに前記所定の出力を出力するものであつてもよい。

【0010】本発明の電源寿命検出回路は、電源用コンデンサが使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備される検出コンデンサと、前記検出コンデンサを充放電させる充放電手段と、前記充放電手段によって充放電動作している前記検出コンデンサからその両端電圧を入力し、この両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達したときに所定の出力を出力する出力手段と、前記出力手段からの出力によって前記検出コンデンサの両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達するまでの時間を監視しその監視データから前記電源用コンデンサの容量

4

抜けを測定しその測定から前記電源用コンデンサを内蔵する電源の寿命を演算する演算手段とを備えたことを特徴としている。

【0011】前記電源寿命検出回路は、さらに前記演算手段の所定の演算出力に応答して点灯することによって前記電源の寿命を警告する警告器を備えたものでもよい。

【0012】前記演算手段はマイクロコンピュータで構成され、前記マイクロコンピュータは、前記電源用コンデンサの容量抜け非検出時には前記検出コンデンサを放電させるように前記充放電手段を制御し、容量抜け検出時には前記検出コンデンサの充電を第1の時刻に開始させるとともに、この第1の時刻と前記検出コンデンサの両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達するまでの第2の時刻とから前記電源用コンデンサの容量抜けの程度を演算するものであつてもよい。

【0013】前記検出コンデンサは前記電源用コンデンサに電氣的に並列に接続され、前記電源用コンデンサと共通に前記電源から充電用の電圧が供給されるものであつてもよい。

【0014】前記検出コンデンサは前記電源から抵抗を介して充電用電圧が供給され、前記検出コンデンサと前記抵抗とで当該検出コンデンサに対する充電時定数が実質的に決定されるものであつてもよい。

【0015】

【作用】本発明のコンデンサ容量変化検出回路においては、検出コンデンサが容量変化が検出されるべき被検出コンデンサが使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備されるから、被検出コンデンサがその環境温度下で容量変化をした場合、検出コンデンサもほぼ同様の容量変化をすることになる。したがって、被検出コンデンサが環境温度でどのような容量変化をするかのデータを得るためにその環境温度を直接測定するセンサを配備しなくてもよい。

【0016】また、演算手段によって演算された、検出コンデンサの充放電に伴うその両端電圧の変化速度は、検出コンデンサそのものの容量変化に対応しているが、この容量変化は検出コンデンサが被検出コンデンサと同じ環境温度下であるから、被検出コンデンサの容量変化に対応していることになり、したがって、被検出コンデンサの寿命を推定するために、その稼働時間を累積記憶する必要がなくなり、その累積記憶のためのメモリが不要化し、その結果、メモリの破壊とかメモリ化けといったことによる寿命推定の判定ができなくなるということがない。

【0017】なお、前記充放電手段を前記検出コンデンサの両端間にコレクタ・エミッタが接続されたスイッチングトランジスタと、このスイッチングトランジスタを前記被検出コンデンサの容量変化の非測定時にオン動作させてそのコレクタ・エミッタを介して前記検出コンデ

5

ンサの充電電荷を放電させ、その測定時にオフ動作させて前記検出コンデンサに充電させるように制御する手段とから構成することで、検出コンデンサの充電電荷を被検出コンデンサの容量変化の正確な測定のために確実に放電させることができる。

【0018】なお、前記出力手段を、一方の入力部が前記検出コンデンサに接続され、他方の入力部が基準電圧発生部に接続された比較器で構成し、この比較器は前記一方の入力部に入力された前記検出コンデンサの両端電圧が他方の入力部に与えられている基準電圧を越えるときに前記所定の出力を出力する構成とした場合では、簡素化された構成のもので検出コンデンサの両端電圧が所定の値を越えたときに確実にそのことを出力することができる。

【0019】本発明の電源寿命検出回路によれば、検出コンデンサが容量変化が検出されるべき電源用コンデンサが使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備されるから、電源用コンデンサがその環境温度下で容量変化をした場合、検出コンデンサもほぼ同様の容量変化をすることになる。したがって、電源用コンデンサが環境温度でどのような容量変化をするかのデータを得るためにその環境温度を直接測定するセンサを配備しなくてもよい。また、演算手段によって演算された、検出コンデンサの充放電に伴うその両端電圧の変化速度は、検出コンデンサそのものの容量変化に対応しているが、この容量変化は検出コンデンサが電源用コンデンサと同じ環境温度下であるから、電源用コンデンサの容量変化に対応していることになり、したがって、電源の寿命を推定するために、その稼働時間を累積記憶する必要がなくなり、その累積記憶のためのメモリが不要化し、その結果、メモリの破壊とかメモリ化けといったことによる寿命推定の判定ができなくなるということがない。

【0020】なお、さらに演算手段の所定の演算出力に応答して点灯することによって前記電源の寿命を警告する警告器を備えた場合では、装置の寿命を知ることができて便利である。

【0021】なお、演算手段をマイクロコンピュータで構成し、前記マイクロコンピュータは、前記電源用コンデンサの容量抜け非検出時には前記検出コンデンサを放電させるように前記充放電手段を制御し、容量抜け検出時には前記検出コンデンサの充電を第1の時刻に開始させるとともに、この第1の時刻と前記出力手段から前記検出コンデンサの両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達するまでの第2の時刻とから前記電源用コンデンサの容量抜けの程度を演算するようにした場合では、電源用コンデンサの容量抜けから電源の寿命を正確に判定できる。

【0022】なお、検出コンデンサを前記電源用コンデンサに電気的に並列に接続し、前記電源用コンデンサと共通に前記電源から充電用の電圧が供給されるようにし

6

た場合では、一層電源用コンデンサと同様の使用環境に置けるから、電源用コンデンサの容量抜けの演算ひいては電源の寿命の判定を正確にできる。

【0023】なお、検出コンデンサは前記電源から抵抗を介して充電用電圧が供給され、前記検出コンデンサと前記抵抗とで当該検出コンデンサに対する充電時定数が実質的に決定されるようにした場合では、その検出コンデンサに充電電圧を供給するのに便利であるうえ、その充放電時定数も簡単に設定できる。

10 【0024】

【実施例】以下、本発明の一実施例を図面を参照して詳細に説明する。

【0025】図1は、電源用コンデンサを含む電源と、この電源用コンデンサの容量変化（容量抜け）を検出するための本発明の実施例に従うコンデンサ容量変化検出回路とが示されている。同図を参照して、この実施例は例えば温度調節器の電源に適用される。

【0026】その電源P/Sは交流入力を変換するもので、図面上は理解の容易化のために変圧器とかブリッジ整流回路などが含まれる本体PMがブロック図で示される一方で、これとは別にこの整流回路出力を平滑する平滑用コンデンサがその本体PM外に図示されている。この平滑用コンデンサはアルミ電解コンデンサなどで構成された電源用コンデンサC1である。この電源用コンデンサC1には並列に抵抗R1と検出コンデンサC2との直列接続回路が設けられている。この検出コンデンサC2は電源用コンデンサC1と例えば温度調節器内部の回路基板上に密着して例えばホットメルト樹脂で接着されることで、容量抜けといった容量変化が検出されるべき被検出コンデンサとしてこの電源用コンデンサC1が使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備されている。検出コンデンサC2には該検出コンデンサを充放電させるための充放電手段としてのスイッチングトランジスタTr1のコレクタ・エミッタが並列に接続されている。このスイッチングトランジスタTr1のベースは抵抗を介してスイッチングトランジスタと共に前記充放電手段を構成するマイクロコンピュータCPUに接続されている。抵抗R1と検出コンデンサC2との共通接続部には比較器AMPの一方の入力部が接続されている。この比較器AMPはその一方の入力部に充放電手段であるスイッチングトランジスタTr1のオンオフ動作によって充放電動作している検出コンデンサC2からその両端電圧を入力する一方で、他方の入力部には抵抗R3とツェナーダイオードD1とからなる基準電圧部が接続されている。比較器AMPはまた出力手段として、一方の入力部に与えられた検出コンデンサC2の両端電圧を基準電圧部で設定された基準電圧と比較し、その両端電圧が基準電圧に到達したときに所定の出力をマイクロコンピュータCPUに出力する。マイクロコンピュータCPUは前記充放電手段としてスイッチングトランジ

7

スタTr1に定期的にそれをオンオフさせる充放電パルスを出力する際に、電源用コンデンサC1の容量抜けを検出しないときには充放電パルスをハイレベルにしておき、検出するときは所定の期間、ローレベルに立ち下がる機能とともに、ローレベルに立ち下がる第1の時刻から比較器AMPからの出力によって検出コンデンサC2の両端電圧が所定の電圧から基準電圧に到達するまでの第2の時刻とを監視し、両時刻の差を監視データとして電源用コンデンサC1の容量抜けを演算する演算手段としての機能をも有している。

【0027】マイクロコンピュータCPUの出力部には演算手段としての機能を実行してその演算手段からの演算出力にตอบสนองする警告手段が接続されている。この警告手段はこの演算出力によってオンオフするトランジスタTr2と、このトランジスタTr2がオンしたときには電流制限抵抗R4を介して与えられる電流によって点灯する警告表示用の発光ダイオードD2とで構成され、この発光ダイオードD2の点灯によって電源用コンデンサC1の容量が所定以下に抜けて装置の寿命が到来していることを外部に警告するようになっている。

【0028】まず、検出コンデンサC2に容量抜けが無い場合の動作を図2を参照して説明すると、マイクロコンピュータCPUは定期的に充放電パルスS1をスイッチングトランジスタTr1のベースに抵抗を介して与えている。この充放電パルスS1はハイレベルのときは電源用コンデンサC1の容量抜けの非検出時であって、このハイレベルではスイッチングトランジスタTr1はオンしている。したがって、電源用コンデンサC1は電源の平滑用のコンデンサとして機能している一方で、検出コンデンサC2の両端はスイッチングトランジスタTr1のコレクタ・エミッタで短絡されていて充電電荷はない。そして、容量抜けの検出時ではハイレベルからローレベルに立ち下がる、すなわち、充放電パルスS1が第1の時刻t0で立ち下がると、スイッチングトランジスタTr1はオフするから、検出コンデンサC2は充電電荷がゼロの状態から電源からの電圧で充電されていく。この検出コンデンサC2の両端電圧はS2で示すように上昇していく。この上昇カーブは検出コンデンサC2の容量抜けの程度に対応している。すなわち図2では検出コンデンサC2の容量抜けが無い場合に対応しているから、この両端電圧S2は第2の時刻t1で基準電圧部の基準電圧Vrefに到達する。そして、検出コンデンサC2の両端電圧S2が基準電圧Vrefに到達すると、比較器AMPの出力S3はローレベルからハイレベルに立ち上がり、これによって、マイクロコンピュータCPUには充放電パルスS1が立ち下がる第1の時刻t0と、検出コンデンサC2の両端電圧が所定値に到達する第2の時刻t1との差の時間T1である監視データが与えられることになり、マイクロコンピュータCPUはこの監視データに基づいて検出コンデンサC2の容量抜け

8

が無く、したがって、この検出コンデンサC2と同じ環境温度下にある電源用コンデンサC1も容量抜けが無いと判定する。

【0029】これに対し、検出コンデンサC2に容量抜けがある場合を図3を参照して説明すると、前記と同様にマイクロコンピュータCPUからの充放電パルスS1が第1の時刻t0で立ち下がり、スイッチングトランジスタTr1がこれによってオフして検出コンデンサC2が充電されていく。検出コンデンサC2に容量抜けがある場合は、抵抗R1と検出コンデンサC2とで構成される時定数が小さくなるからこの充電カーブは図3のS2のように速く上昇していく。したがって、この検出コンデンサC2の両端電圧S2が第1の時刻t0から比較器AMPの基準電圧Vrefに到達する第2の時刻t1'までの時間T2は図2の場合の時間T1に比較して短い。マイクロコンピュータCPUはこの時間T2である監視データから検出コンデンサC2の容量抜けの程度を判定し、この検出コンデンサC2と同じ環境温度下の電源用コンデンサC1についての容量抜けを判定できることになる。また、この時間T2があらかじめ記憶している値以下になると、数回上記した動作を繰り返し、ノイズあるいは電源変動などの影響による誤動作を防止するようにプログラムを組むことにより、検出の確度をあげるように構成されている。

【0030】

【発明の効果】以上のように本発明のコンデンサ容量変化検出回路によれば、検出コンデンサが容量変化が検出されるべき被検出コンデンサが使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備されるから、被検出コンデンサがその環境温度下で容量変化をした場合、検出コンデンサもほぼ同様の容量変化をすることになる。したがって、被検出コンデンサが環境温度でどのような容量変化をするかのデータを得るためにその環境温度を直接測定するセンサを配備しなくてもよい。また、演算手段によって演算された、検出コンデンサの充放電に伴うその両端電圧の変化速度は、検出コンデンサそのものの容量変化に対応しているが、この容量変化は検出コンデンサが被検出コンデンサと同じ環境温度下であるから、被検出コンデンサの容量変化に対応していることになり、したがって、被検出コンデンサの寿命を推定するために、その稼働時間を累積記憶する必要がなくなり、その累積計とかその累積記憶のためのメモリが不要化し、その結果、コスト的に有利となるうえメモリの破壊とかメモリ化けといったことによる寿命推定の判定ができなくなるという不具合がない。

【0031】また、本発明の電源寿命検出回路によれば、検出コンデンサが容量変化が検出されるべき電源用コンデンサが使用されるのと実質的に同じ環境温度条件下に配備されるから、電源用コンデンサがその環境温度下で容量変化をした場合、検出コンデンサもほぼ同様の

9

容量変化をすることになる。したがって、電源用コンデンサが環境温度でどのような容量変化をするかのデータを得るためにその環境温度を直接測定するセンサを配備しなくてもよい。また、演算手段によって演算された、検出コンデンサの充放電に伴うその両端電圧の変化速度は、検出コンデンサそのものの容量変化に対応しているが、この容量変化は検出コンデンサが電源用コンデンサと同じ環境温度下であるから、電源用コンデンサの容量変化に対応していることになり、したがって、電源の寿命を推定するために、その稼働時間を記憶する必要がなくなり、その累積計とかその累積記憶のためのメモリが不要化し、その結果、コスト的に有利となるうえメモリの破壊とかメモリ化けといったことによる寿命推定の判定ができなくなるという不具合がなくなる。

【図面の簡単な説明】

10

【図1】電源とこれの平滑コンデンサとしての電源用コンデンサの容量抜けを検出するための本発明の一実施例に係るコンデンサ容量変化検出回路の回路図である。

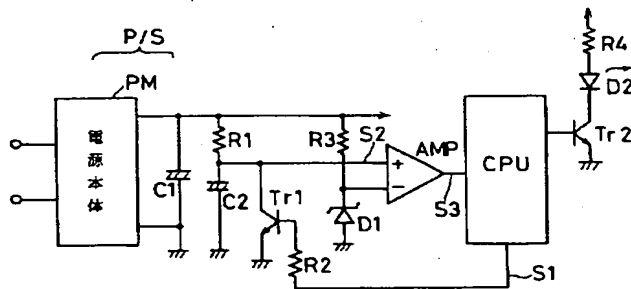
【図2】電源用コンデンサに容量抜けが無い場合の動作説明に供するタイミングチャートである。

【図3】電源用コンデンサに容量抜けがある場合の動作説明に供するタイミングチャートである。

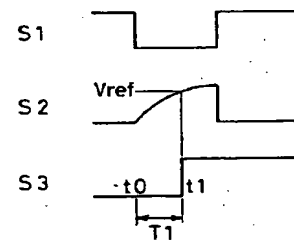
【符号の説明】

- C1 電源用コンデンサ
C2 検出コンデンサ
R1 充電抵抗
Tr1 スwitchングトランジスタ
AMP 比較器
CPU マイクロコンピュータ

【図1】



【図2】



【図3】

